

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-100735

(P 2 0 0 3 - 1 0 0 7 3 5 A)

(43) 公開日 平成15年 4 月 4 日 (2003. 4. 4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>  
H01L 21/31

識別記号

F I  
H01L 21/31

ターマコード (参考)  
E 5F045

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-286992 (P 2001-286992)

(22) 出願日 平成13年 9 月 20 日 (2001. 9. 20)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 女川 靖浩

東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式  
会社日立国際電気内

(74) 代理人 100083563

弁理士 三好 祥二

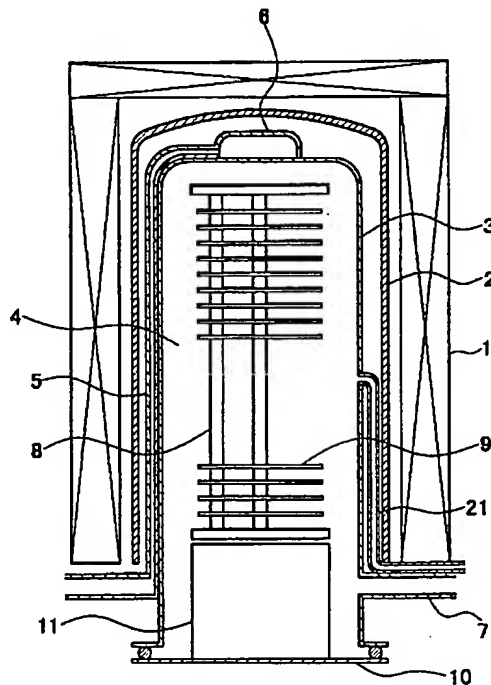
F ターム (参考) 5F045 AC11 BB03 DP19 DQ05 EB17  
EC01 EC02 EE14 EF08

(54) 【発明の名称】 基板成膜装置

(57) 【要約】

【課題】 パッチ式の基板成膜装置に於いて、同一工程で処理した基板間で成膜膜厚の不均一を解消し、成膜品質を安定する。

【解決手段】 成膜処理を行う反応室 4 と該反応室に装入され、基板 9 を保持する基板保持手段 8 と、前記反応室の一端側から不活性ガスを導入する第 1 のガス導入管 5 と、前記反応室の他端側から排気する排気手段 7 と、前記反応室の一端と他端の間から不活性ガスを供給する第 2 のガス導入管 2 1 を具備した。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成膜処理を行う反応室と該反応室に装入され、基板を保持する基板保持手段と、前記反応室の一端側から不活性ガスを導入する第1のガス導入管と、前記反応室の他端側から排気する排気手段と、前記反応室の一端と他端の間から不活性ガスを供給する第2のガス導入管を具備したことを特徴とする基板成膜装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はシリコンウェハ等の10 基板に酸化膜等の成膜処理を行う基板成膜装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は、バッチ処理式の基板成膜装置の1つであり、酸化膜を成膜する従来の縦型酸化炉を示している。

【0003】 有天筒状のヒータユニット1の内部に、有20 天筒体であり均熱管として機能する外管2が前記ヒータユニット1と同心に設けられ、更に前記外管2の内部に有天筒体である内管3が前記外管2と同心に設けられている。前記内管3の内部は反応室4となっている。

【0004】 前記内管3の下端部より前記外管2に沿って立上がったガス導入管5は前記内管3の天井上面に形成されたガス溜め6に連通している。該ガス溜め6は多数のガス分散孔（図示せず）を介して前記反応室4に連通している。又、前記内管3の下部には排気管7が連通している。

【0005】 前記内管3の下方からは図示しないポートエレベータにより基板の保持手段であるポート8が装30 入、引出しされる様になっており、該ポート8には処理される基板9が水平姿勢で多段に装填される。前記ポート8はポートエレベータに設けられた炉口蓋10にポートキャップ11を介して載置され、前記炉口蓋10は前記ポート8装入時には前記内管3の下端開口部（炉口部）を気密に閉塞する様になっている。

【0006】 基板9の成膜処理、例えば酸化膜を成膜する場合、前記ヒータユニット1により前記反応室4を高35 温に加熱し、真空引きした後前記ガス導入管5、ガス溜め6を介して前記内管3の天井から酸素を導入し、前記反応室4内を酸素で充填し、前記基板9の表面を酸化させて酸化膜を生成する。

【0007】 酸化膜生成後、前記ポート8を引出す前に、前記反応室4内を窒素ガスに置換する。これは、前記基板9に必要以上に酸化膜が生成することを抑止する為であり、又酸素が炉外へ漏出することを防止する為である。

【0008】 窒素ガスへの置換は前記ガス導入管5、ガス溜め6を介して窒素ガスを供給しつつ、前記排気管7から排気することで行われている。

【0009】 前記反応室4内が窒素ガスに置換され、該40

反応室4内が所定温度迄降下した後、前記ポート8が引出される。

【0010】 図4は化学気相成膜法により基板表面に成膜処理を行うバッチ処理式のCVD成膜装置の反応炉部を示している。

【0011】 有天筒状のヒータユニット1の内部に有天筒体の外管14が前記ヒータユニット1と同心に設けられ、更に前記外管14の下端に炉口フランジ15が設けられ、前記外管14の内部に同心に設けられた内管16は前記炉口フランジ15に支持されている。前記内管16の内部は反応室4となっている。

【0012】 反応ガスを導入するガス導入管17は前記炉口フランジ15を貫通して前記内管16内下部に連通しており、前記炉口フランジ15に設けられた排気管18は、前記外管14と内管16との間の空間19に連通している。

【0013】 ポート8は図示しないポートエレベータに設けられた炉口蓋10にポートキャップ11を介して載置され、前記内管16の下方からは前記ポートエレベータにより前記ポート8が装入、引出しされる。該ポート8には処理される基板9が水平姿勢で、多段に装填され、前記炉口蓋10はポート8装入時には前記内管16の下端開口部（炉口部）を気密に閉塞する。

【0014】 前記外管14内が真空引きされ、前記反応室4が前記ヒータユニット1により加熱され、反応ガスが前記ガス導入管17より導入されて、前記基板9表面に成膜処理される。

【0015】 成膜処理後、前記排気管18より排気されつつ、前記ガス導入管17より窒素ガスが導入され、前記外管14の内部が窒素ガスに置換される。置換後、前記ポート8が炉内より引出される。

## 【0016】

【発明が解決しようとする課題】 図3で示す従来の基板成膜装置では、前記反応室4の上部から窒素ガスを導入しているの、上部から徐々に窒素ガスに置換され、前記排気管7より酸素が押出される。この為、下部の基板は上部の基板より多くの時間酸素に接することとなり、上部の基板に比して酸化膜が厚くなる可能性があり、前記ポート8の上部に装填された基板9と下部に装填された基板9とで、膜厚に差が生じることもあった。

【0017】 又、図4で示す従来の基板成膜装置では、前記反応室4の下部から窒素ガスを導入しているの、下部から徐々に窒素ガスに置換され、前記排気管18より反応ガスが押出される。この為、上部の基板は下部の基板より多くの時間反応ガスに接することとなり、下部の基板に比して生成膜が厚くなる可能性があり、前記前記ポート8の上部に装填された基板9と下部に装填された基板9とで、膜厚に差が生じることもあった。

【0018】 本発明は斯かる実情に鑑み、同一工程で処理した基板間で成膜膜厚の不均一を解消し、成膜品質が

安定する様にしたものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、成膜処理を行う反応室と該反応室に装入され、基板を保持する基板保持手段と、前記反応室の一端側から不活性ガスを導入する第1のガス導入管と、前記反応室の他端側から排気する排気手段と、前記反応室の一端と他端の間から不活性ガスを供給する第2のガス導入管を具備した基板成膜装置に係るものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0021】図1により第1の実施の形態について説明する。

【0022】該第1の実施の形態は、上記図3で示した酸化膜を成膜する基板成膜装置を示している。

【0023】尚、図1中、図3中で示したものと同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

【0024】第2のガス導入管である副導入管21を外管2の下端より内管3の外面に沿って立上げ、前記副導入管21を前記内管3の所要位置、例えば前記ポート8の高さの中間位置に相当する部分に前記副導入管21の先端を連通させる。該副導入管21はヒータユニット1より外方に延出し、図示しない窒素ガス供給源に接続される。ガス導入管5は図示しない窒素ガス供給源に接続されると共に図示しない酸素ガス供給源に接続され、図示しない切替えバルブにより、窒素ガス供給源と酸素ガス供給源との連通状態が切替えられる様になっている。

【0025】基板の成膜処理、例えば酸化膜を成膜する場合、ヒータユニット1により反応室4を高温に加熱し、真空引きした後前記ガス導入管5、ガス溜め6を介して前記内管3の天井から酸素を導入し、前記反応室4内を酸素で充填し、基板9の表面を酸化させて酸化膜を生成する。この時、排気管7からは前記反応室4内を所定圧に保つ様に排気され、前記副導入管21は図示しないバルブにより、閉塞されている。

【0026】酸化膜生成後、前記ポート8を引出す前に、前記ガス導入管5から前記ガス溜め6を介して窒素ガスを供給すると共に前記副導入管21から窒素ガスを導入しつつ、前記排気管7から排気し、内管3の内部を窒素ガスにより、置換する。

【0027】前記副導入管21から窒素ガスが導入されるのは成膜処理が完了してから、次の成膜処理が開始される迄の期間であり、又導入される時間は成膜処理が完了してから次の成膜処理が開始される迄の全期間、或は一部の期間、成膜処理の全期間内であって反応ガスを別の反応ガスに切替える場合の間の時間である。

【0028】前記副導入管21から窒素ガスを供給することで、前記ポート8の上部と中間部とが同時に窒素ガスに置換されることとなり、該ポート8上部に位置する

基板9と下部に位置する基板9とで酸素に接している時間の差が少なくなり、前記ポート8上の基板9の位置の相違に起因する成膜膜厚の相違がなくなる。

【0029】而して、同一バッチ処理での基板間での膜厚の均一性が向上する。

【0030】図2は第2の実施の形態を示しており、上記図4で示した化学気相成膜法により基板表面に成膜処理を行うバッチ処理式のCVD成膜装置に対応している。

10 【0031】尚、図2中、図4中で示したものと同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

【0032】有天筒状のヒータユニット1の内部に有天筒体の外管14が同心に設けられ、更に該外管14の下端に炉口フランジ15が設けられ、前記外管14の内部に同心に設けられた内管16は前記炉口フランジ15に支持されている。前記内管16の内部は反応室4となっている。

【0033】前記炉口フランジ15を貫通し、前記内管16に沿って立上がる副導入管22を設け、該副導入管22の上端は前記内管16の内側（前記反応室4）に開口している。前記副導入管22の他端部は、前記炉口フランジ15より外方に延出し、図示しない窒素ガス供給源に接続されている。排気管18はバルブ（図示せず）の切替えにより、反応ガス供給源、窒素ガス供給源に択一的に接続される。

30 【0034】前記外管14内が真空引きされ、内部が前記ヒータユニット1により加熱され、反応ガスがガス導入管17より導入されて、基板9表面に成膜処理される。前記副導入管22はバルブ（図示せず）により閉塞され、前記排気管18からは前記反応室4が所定圧に保持される様に排気される。

【0035】成膜処理後、前記排気管18より排気されつつ、前記ガス導入管17、副導入管22より窒素ガスが導入され、前記外管14の内部が窒素ガスに置換される。置換後、前記ポート8が前記反応室4内より引出される。

【0036】前記副導入管22から窒素ガスを供給することで、前記ポート8の下部と中間部とが同時に窒素ガスに置換されることとなり、前記ポート8の下部に位置する基板9と上部に位置する基板9とで反応ガスに接している時間の差が少なくなり、前記ポート8の位置の相違に起因する成膜膜厚の相違がなくなる。

【0037】而して、同一バッチ処理での基板間での膜厚の均一性が向上する。

【0038】上記第2の実施の形態に於いても、前記副導入管22から窒素ガスが導入されるのは成膜処理が完了してから、次の成膜処理が開始される迄の期間であり、又導入される時間は成膜処理が完了してから次の成膜処理が開始される迄の全期間、或は一部の期間、成膜処理の全期間内であって反応ガスを別の反応ガスに切替

える場合の間の時間である。

【0039】尚、上記実施の形態では、副導入管から導入される窒素ガスの導入箇所は1箇所であったが、複数箇所としてもよく、副導入管の本数も1本に限らず、複数本であっても良い。又、第2の実施の形態に於いて、副導入管22を内管16の内面に沿って立上がらせてもよい等、副導入管の設ける位置、形状については種々変更が可能である。更に成膜処理後導入するガスを窒素ガスとしたが、窒素ガス以外の不活性ガス、例えばアルゴン等であっても良いことは言う迄もない。

【0040】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、成膜処理を行う反応室と該反応室に装入され、基板を保持する基板保持手段と、前記反応室の一端側から不活性ガスを導入する第1のガス導入管と、前記反応室の他端側から排気する排気手段と、前記反応室の一端と他端の間から不活性ガスを供給する第2のガス導入管を具備したので、同一工程で処理した基板間で成膜膜厚の均一性が向上し、成膜品質が安定するという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す要部説明図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態を示す要部説明図である。

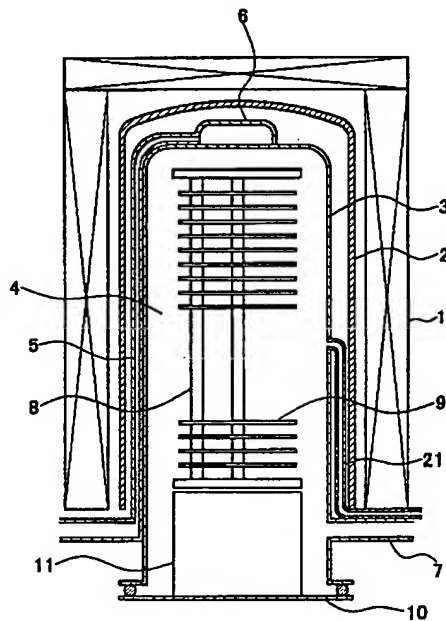
【図3】第1の従来例を示す説明図である。

【図4】第2の従来例を示す説明図である。

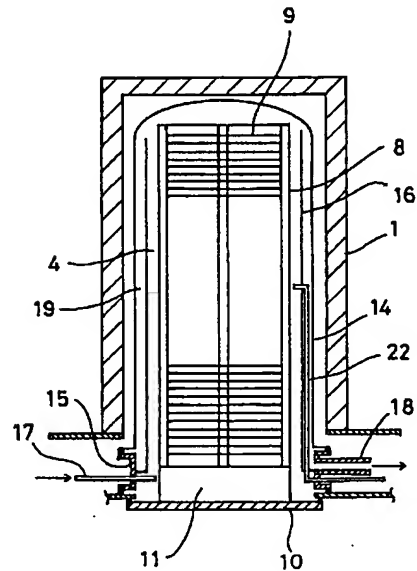
【符号の説明】

1	ヒータユニット
2	外管
3	内管
4	反応室
5	ガス導入管
7	排気管
8	ポート
9	基板
17	ガス導入管
18	排気管
21	副導入管
20 22	副導入管

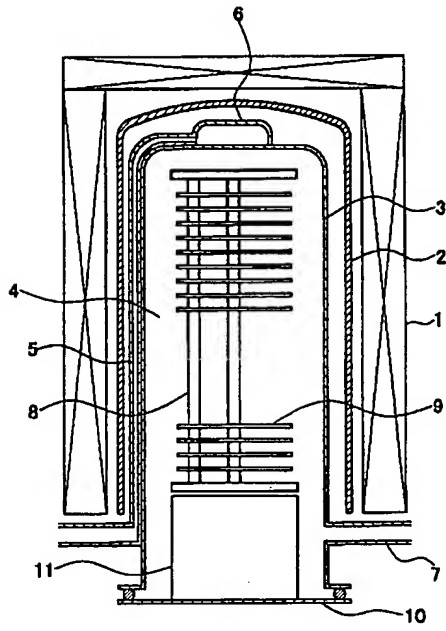
【図1】



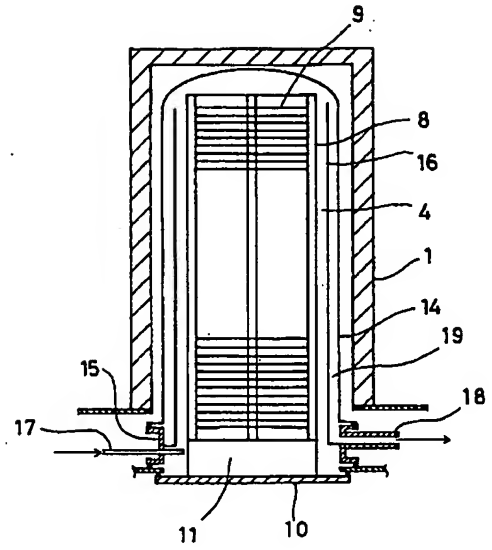
【図2】



【図 3】



【図 4】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**